

⑤1

Int. Cl. 2:

H 05 K 9-00

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

B 21 D 47-04

G 12 B 17-00

DEUTSCHES PATENTAMT



Offenlegungsschrift

DT 23 57 892 A1

①1

Offenlegungsschrift 23 57 892

②1

Aktenzeichen:

P 23 57 892.9

②2

Anmeldetag:

20. 11. 73

④3

Offenlegungstag:

22. 5. 75

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

⑤4

Bezeichnung:

Luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässige Schirmungselemente

⑦1

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

⑦2

Erfinder:

Schulz, Hans-Werner, Dipl.-Ing., 8400 Thanhausen; Still, Alfons, Dipl.-Ing., 8400 Regensburg

ORIGINAL INSPECTED

④ 5. 75 509 821/891

7/80

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

8 München 2 20. NOV. 1973
Wittelsbacherplatz 2

VPA 73/1233

Luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässige Schirmungselemente

Die Erfindung betrifft luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässige Schirmungselemente nach Art der Wabenkaminfenster, bei denen wellblechartig geformte Bleche so in einem äußeren Rahmen angeordnet sind, daß eine wabenförmige Anordnung von elektromagnetischen Kaminen, d.h. von Hohlleitern, entsteht.

Jede geschirmte Kabine und jeder geschirmte Raum muß mit Frischluft versorgt werden, damit man in ihm arbeiten kann. Der Frischluftdurchsatz wird entweder durch natürliche Konvektion oder durch Zwangsumlüftung erreicht. Im ersten Fall werden luftdurchlässige Schirmungsbauteile, sogenannte Wabenkamineinsätze eingesetzt, im zweiten Fall luftdurchlässige Einsätze an Ventilatoren. Ferner werden Rohreinsätze benötigt, um Flüssigkeiten, z.B. Wasser, ein- und auszuführen. Auch Gase, z.B. die Abgase von Verbrennungsmaschinen oder die Schutzgase von speziellen Fertigungs- und Untersuchungseinrichtungen, müssen durch Schirmungsbauteile geleitet werden.

Abgeschirmte Kabinen mit Wabenkaminfenstern sind beispielsweise dargestellt in der Zeitschrift "ETZ", Ausgabe A, Juni 1956, Seiten 321 bis 325, insbesondere in den Figuren 3 und 8. Weitere Informationen über Aufbau und Wirkungsweise von Wabenkaminen sind in der Zeitschrift "Nachrichtentechnik", Juni 1957, Seiten 297 bis 302, enthalten.

VPA 9/140/3011
Ke*/FUr

- 2 -

509821/0891

ORIGINAL INSPECTED

- 2 -

Im DT-Gbm 1 871 651 ist ein sogenannter Faraday'scher Käfig beschrieben, der aus ebenen Blechen und dazwischen angeordneten gewellten oder trapezförmigen Blechzwischenlagen besteht, die durch Plattierlötten miteinander verbunden sind. Außerdem können die Bleche von einem Rahmen umgeben sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Schirmungselemente der eingangs genannten Art für geschirmte Kabinen und Räume anzugeben, die im Sperrbereich eine Dämpfung > 120 dB aufweisen, die kostengünstig hergestellt werden können, die in gleicher Ausführung für die Durchführung von Licht, Gasen und Flüssigkeiten geeignet sind und die, ausgehend von einheitlichen Grundelementen, sowohl in rechteckförmiger, ovaler als auch runder Form hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird unter Verwendung wellblechartig geformter Bleche dadurch gelöst, daß Wellenkuppen und Wellentäler der Wellblechstreifen möglichst eben sind, daß die Wellenflanken S-förmig gebogen sind und daß die Wellenkuppen und -täler von oben gesehen schlangenförmig gebogen sind.

Damit ergeben sich die Vorteile, daß die Schirmungswirkung auch bei verkürzter Länge der einzelnen Kamine gegenüber den geraden Kaminen verbessert ist, daß die Einzelbleche sowohl in Längs- als auch in Querrichtung verhältnismäßig stabil sind und daß die S-förmig gebogenen Wellenflanken eine gewisse Federwirkung aufweisen, so daß sie einen Druck von oben auffangen können, ohne daß damit eine Verschiebung in der Richtung rechtwinkelig zur Wellenrichtung erfolgt.

VPA 9/140/3011

- 3 -

509821/0891

Vorteilhaft ist die Ausbuchtung der Schlangenform wenigstens so weit wie der mittlere Abstand zweier Wellenflanken. Diese Ausführungsform, bei der ein an einem Kabinenende eintretender Lichtstrahl nicht ohne Umlenkung und Reflexion am Ausgang wieder erscheinen kann, hat eine nochmals verbesserte Schirmwirkung auch bei verkürzter Baulänge.

Gemäß einer weiteren Ausbildung sind die Wellblechstreifen im Bereich der Wellenflanken gelocht. Auf diese Weise wird eine verbesserte Lichtdurchlässigkeit erreicht, ohne daß die Abschirmung merkbar verringert wird.

Speziell für den Aufbau spiralig gewickelter Schirmungselemente, die in Rohre eingesetzt werden sollen, wird die Höhe der Wellenkuppen zum Rand des Wellblechstreifens zu abnehmend ausgebildet. Man erreicht damit eine Annäherung sowohl der im Zentrum der Spirale gebildeten zylindrischen Öffnung als auch des äußeren Umfangs der Spirale an die Kreisform.

Zur Herstellung der Wabenkamine mit gelochten Seitenflanken kann ein Gewebe aus verzinkten Eisendrähten, die sich rechtwinkelig kreuzen, verwendet werden. Dabei sollte zwischen den Drähten ein Abstand von mehr als 2 mm gegeben sein, damit die Gewebelöcher bei Lötprozessen nicht verstopft werden.

Ein vorteilhaftes Verfahren zum Herstellen luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässiger Schirmungselemente gemäß der Erfindung besteht darin, daß abwechselnd Bleche mit unterschiedlicher Höhe der Wellenkuppen übereinandergestapelt werden, wobei abwechselnd die Wellenkuppen bzw. die Wellentäler der übereinandergestapelten Bleche an ihren jeweiligen Berührungsstellen miteinander elektrisch und mechanisch verbunden werden. Bei dieser Art der Stapelung der erfindungsgemäß

ausgebildeten Wellbleche "rasten" die einzelnen Bleche sozusagen in der richtigen Lage automatisch ein und besitzen so schon vor ihrer endgültigen Verbindung einen allseitigen, erhöhten Halt.

Ein weiteres Verfahren zum Herstellen erfindungsgemäßer luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässiger Schirmungselemente besteht darin, daß Bleche mit gleicher Höhe der Wellenkuppen übereinandergestapelt werden, wobei jeweils die Wellenkuppen des einen Bleches mit den Wellentälern des anstoßenden Bleches elektrisch und mechanisch verbunden werden. Diese Herstellungsart führt zu Wabenkaminen mit einer gegenüber dem vorstehend genannten Verfahren erniedrigten Grenzfrequenz und ist besonders dann angebracht, wenn die Bleche bereits beim Stapeln von einem äußeren Rahmen, sozusagen dem Fensterrahmen, allseitig gehalten werden.

Ein Verfahren zur Herstellung luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässiger Schirmungselemente, die zum Einbau in Rohre gedacht sind, besteht darin, daß ein ungewelltes Blech als Zwischenlage und ein erfindungsgemäß gewelltes Blech übereinandergelegt und zu einer Spirale aufgewickelt werden. Zur Herstellung derartiger Rohrschirmungselemente finden vorzugsweise derartige Wellbleche Anwendung, bei denen die Höhe der Wellenkuppen zum Rand des Wellblechstreifens zu abnehmend ausgebildet ist. Dabei wird vorzugsweise der im Zentrum der Spirale gebildete offene Zylinder, dessen Durchmesser im allgemeinen aus fertigungstechnischen Gründen größer ist als der Durchmesser einzelner Kamine und der deshalb die Grenzfrequenz des Schirmungselements herabsetzen würde, an wenigstens einer Stirnseite mit einem Metallblech verschlossen.

Eine vorteilhafte und keineswegs naheliegende Verwendung der erfindungsgemäßen Schirmungselemente ist die Anwendung als Zwischenlage an den Stoßstellen zweier Wandfeldrahmen, die bei der Herstellung verschraubter, HF-dicht geschirmter Kabinen verwendet werden, wo sie die üblicherweise in die Fugen gelegten Federn ersetzen. Damit der vorgegebene Abstand zwischen den Wandfeldern bleibt, sind Abstandselemente, z.B. Distanzscheiben, auf die zur Befestigung dienenden Schrauben zwischen den Rahmen aufzuschieben.

Anhand der Zeichnungen sollen die Erfindung, die Verfahren zu ihrer Herstellung und die genannte Verwendung erläutert werden.

Figur 1 zeigt einen Blick auf die Stirnseite eines erfindungsgemäß hergestellten Wellblechstreifens 1. Man erkennt die Wellenkuppen 2 und Wellentäler 3, die auf ihrer Oberseite bzw. auf ihrer Unterseite möglichst eben sind. Man erkennt weiterhin die S-förmigen Wellenflanken 4, die aufgrund dieser S-Form eine gewisse Federeigenschaft besitzen. Der mittlere Abstand zweier Wellenflanken 4 ist mit a , die Höhe der Wellenkuppen über den Wellentälern mit h gekennzeichnet.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf das Wellblech der Figur 1. Man erkennt hier sehr gut die Schlangenform der Wellenkuppen 4 mit ihrer bauchförmigen Ausbuchtung, die durch den Abstand e gekennzeichnet ist. Ist diese Ausbuchtung e größer als der mittlere Abstand a zweier Wellenflanken, dann ergibt sich eine besonders gute Abschirmwirkung.

Es ist nicht immer nötig, die Schlangenform in der in Figur 2 dargestellten Weise auszubilden. Unter verminderten Anforderungen genügt es auch, die Schlangenform nur bis zu der durch die Bezugsziffer 5 gekennzeichneten, strichpunktierten Linie auszubilden.

Figur 3 zeigt die erfindungsgemäße Stapelung von Wellblechen 11, 12 mit unterschiedlicher Höhe der Wellenkuppen. Dabei besitzt das Wellblech 11 die Wellhöhe h_1 , das Wellblech 12 die Wellhöhe h_2 . Aufgrund dieser Ausführungsform "rasten" die Wellenkuppen bzw. Wellentäler in die Wellentäler bzw. Wellenkuppen der anschließenden Bleche ein, so daß sich dadurch ein seitlicher Halt ergibt. Nach vorne und hinten ergibt sich ein Halt aufgrund der Schlangenform.

Figur 4 zeigt in teilweise geschnittener Darstellung den Einbau eines Wellblechstapels nach Figur 3 in einen Rahmen. Man erkennt den eigentlichen Rahmen 6, der aus einem verstärkten Blech besteht, das den Wellblechstapel an allen vier Seiten umschließt. Die endgültige Fertigstellung erfolgt durch das Aufsetzen einer Blende 7, die die Verbindungsstellen zwischen den Blechen 11, 12 und dem Rahmenblech 6 kaschiert und außerdem die Verbindung mit den Teilen der geschirmten Kabinen übernimmt. Nach der Montage wird der gesamte Rahmen in ein Lötbad gelegt, so daß sich die Berührungsflächen galvanisch und mechanisch verbinden. Diese Verbindungen können auch durch Schweißen oder Verkleben mit einem leitenden Kleber hergestellt werden.

Figur 5 zeigt in teilweise geschnittener Seitenansicht eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schirmungselements, bei dem zur Verbesserung der natürlichen Konvektion die einzelnen Kamine schräg angeordnet und die Wellenflanken perforiert sind. Man erkennt wieder die Blende 7, das Rahmenblech 6 und die aus perforierten Blechen 8 hergestellten Wabenkamine.

Figur 6 zeigt eine Ausführungsform, bei der Wellbleche 1 mit gleicher Wellhöhe derart aufeinandergelegt sind, daß Wellenkuppen und Wellentäler der einzelnen Bleche jeweils aneinander anstoßen. Bei der Verwendung gleicher Wellbleche wie bei der Ausführungsform der Figur 4 verdoppeln sich die Wabendurchmesser, wodurch die Grenzfrequenz, bis zu der der Wabenkabineneinsatz als Schirmelement betrieben werden kann, auf ca. die Hälfte gegenüber der Ausführungsform der Figur 4 sinkt. Bei der Montage großer Wabenkamineinsätze ist es ratsam, einen offenen Rahmen zu nehmen, die Wellbleche schichtweise einzulegen und dann den Rahmen zu schließen. Der Wabendeckel 7 kann beispielsweise durch Punktschweißungen befestigt werden. Die Grundelemente sind in Richtung der Wellen sehr stabil. Ihre Elastizität im Sinne der Streifenrichtung hängt von der schlangenförmigen Verformung ab.

Diese Verformung kann so gewählt werden, daß die Wellbleche sich mit einem ungewellten Zwischenstreifen zu einer Spirale aufrollen lassen. Eine derartige Ausführungsform zeigt Figur 7, bei der Wellblechstreifen 1 verwendet wurden, deren Wellhöhe zum Ende der Streifen hin abnimmt. Der ungewellte Zwischenstreifen ist mit der Bezugsziffer 9 bezeichnet. Die in der Mitte der Spirale aus fertigungstechnischen Gründen verbleibende zylindrische Öffnung, deren Durchmesser im allgemeinen so groß ist, daß sie die Schirmwirkung herabsetzen würde, ist an der Stirnseite mit einem Deckel 10 verschlossen.

Figur 8 zeigt die Verwendung eines erfindungsgemäß hergestellten Wellblechstreifens als Zwischenlage bei Wandfeldern von verschraubten geschirmten Kabinen. Man erkennt zwei Wandfeldrahmen 21, 22, an die zwei Wandfelder 23, 24 angeschweißt sind. Die Wandfelder bilden in ihrer Gesamtheit die Wandungen, Böden und Decken von geschirmten Kabinen oder geschirmten

Räumen. Üblicherweise werden die Wandfeldrahmen 21, 22 zusammengeschraubt. Da die Teile der Rahmen, welche aufeinander zu liegen kommen, aus fertigungstechnischen Gründen nicht genau planparallel hergestellt werden können und damit keinen flächenhaften, galvanischen Kontakt bilden, entstehen Schlitzte, die wie Schlitzantennen wirken oder einen hohen Übergangswiderstand zwischen den einzelnen Wandfeldrahmen verursachen. Auch die üblicherweise in die Fugen gelegten Federn bieten keine sichere Gewähr für einen geringen Übergangswiderstand über die gesamte Fugenlänge. Durch das Zusammendrücken der Grundelemente 25 wird der Schlitz zu einer Kette von Hohlleitern mit hoher Schirmwirkung ausgebildet. Infolge der Flexibilität der Wellblechstreifen 25 ist mit guten galvanischen Übergängen zwischen den Wellenkuppen und den Wandfeldrahmen 21,22 zu rechnen. Damit der vorgegebene Abstand zwischen den Wandfeldrahmen 21,22 bleibt, sind (nicht dargestellte) Abstandselemente, z.B. Distanzscheiben, auf die zur Befestigung dienenden (nicht dargestellten) Schrauben zwischen den Rahmen 21, 22 aufzuschieben.

Verwendet man die bekannten luftdurchlässigen Schirmungselemente in Anlagen, durch die z.B. bei Zwangsumlüftungen die Luft geblasen wird, so entstehen aufgrund der Kaminform sehr häufig akustische Schwingungen und Störungen. Diese lassen sich vermeiden bzw. auf ein erträgliches Maß vermindern, wenn die "Wellbleche" aus Metallgewebe hergestellt werden.

10 Patentansprüche

8 Figuren

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässige Schirmungselemente nach Art der Wabenkaminfenster, bei denen wellblechartig geformte Bleche so in einem äußeren Rahmen angeordnet sind, daß eine wabenförmige Anordnung von elektromagnetischen Kaminen, d.h. von Hohlleitern, entsteht, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß Wellenkuppen (2) und Wellentäler (3) der Wellblechstreifen (1) möglichst eben sind, daß die Wellenflanken (4) S-förmig gebogen sind und daß die Wellenkuppen und -täler von oben gesehen schlangenförmig gebogen sind.
2. Schirmungselemente nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ausbuchtung (e) der Schlangenform wenigstens so weit ist wie der mittlere Abstand (a) zweier Wellenflanken (4).
3. Schirmungselemente nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Wellblechstreifen (1) im Bereich der Wellenflanken (4) gelocht ist.
4. Schirmungselemente nach Anspruch 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Höhe (h) der Wellenkuppen zum Rand des Wellblechstreifens (1) zu abnehmend ausgebildet ist.
5. Schirmungselemente nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Gewebe aus verzinkten Eisen-
drähten, die sich kreuzen, Verwendung findet.

509821/0891

6. Verfahren zum Herstellen luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässiger Schirmungselemente nach den Ansprüchen 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß abwechselnd Bleche (11,12) mit unterschiedlicher Höhe (h_1, h_2) der Wellenkuppen (2) übereinandergestapelt werden, wobei abwechselnd die Wellenkuppen (2) bzw. die Wellentäler (3) der übereinandergestapelten Bleche an ihren jeweiligen Berührungsstellen miteinander elektrisch und mechanisch verbunden werden.
7. Verfahren zum Herstellen luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässiger Schirmungselemente nach den Ansprüchen 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß Bleche (1) mit gleicher Höhe (h) der Wellenkuppen (2) übereinandergestapelt werden, wobei jeweils die Wellenkuppen des einen Bleches mit den Wellentälern des anstoßenden Bleches elektrisch und mechanisch verbunden werden.
8. Verfahren zum Herstellen luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässiger Schirmungselemente nach den Ansprüchen 1 oder 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein ungewelltes Blech (9) als Zwischenlage, und ein gewelltes Blech übereinandergelegt und zu einer Spirale aufgewickelt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der im Zentrum der Spirale gebildete offene Zylinder einseitig an einer Stirnseite mit einer Metallscheibe (10) verschlossen wird.
10. Verwendung luft-, licht- und flüssigkeitsdurchlässiger Schirmungselemente nach den Ansprüchen 1 bis 5 als Zwischenlagen (25) an den Stoßstellen zweier Wandfeldrahmen (21,22), die bei der Herstellung verschraubter, HF-dicht geschirmter Kabinen verwendet werden.

Fig.1

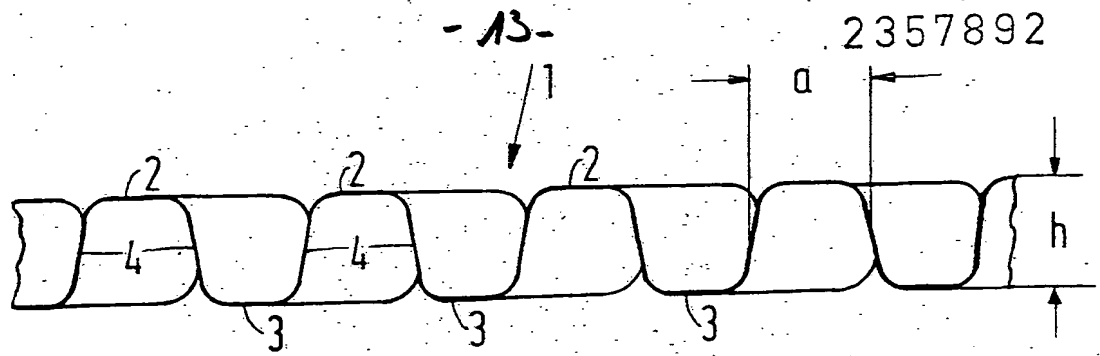


Fig.2

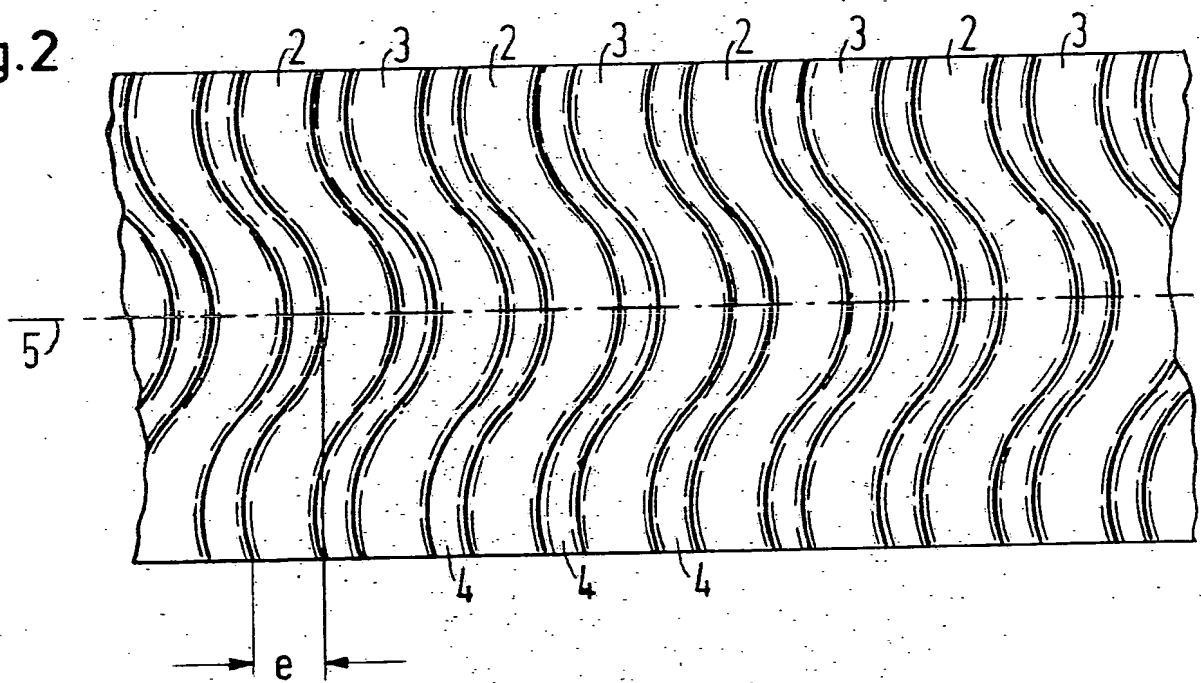
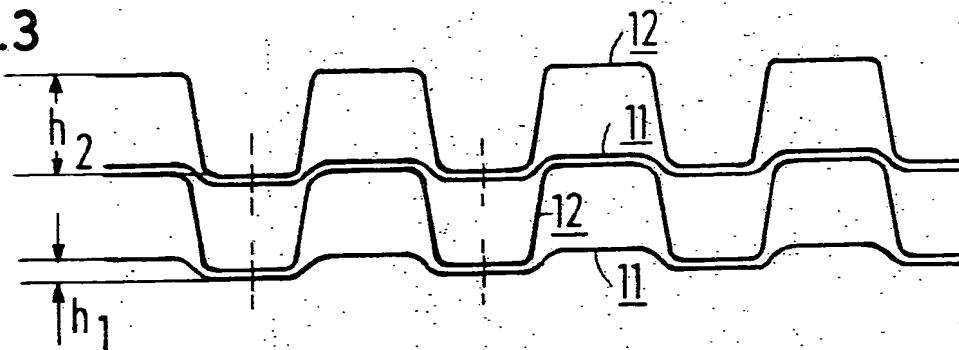


Fig.3



509821/0891

H05K 9-00 AT:20.11.1973 OT:22.05.1975

h1.

Fig.4

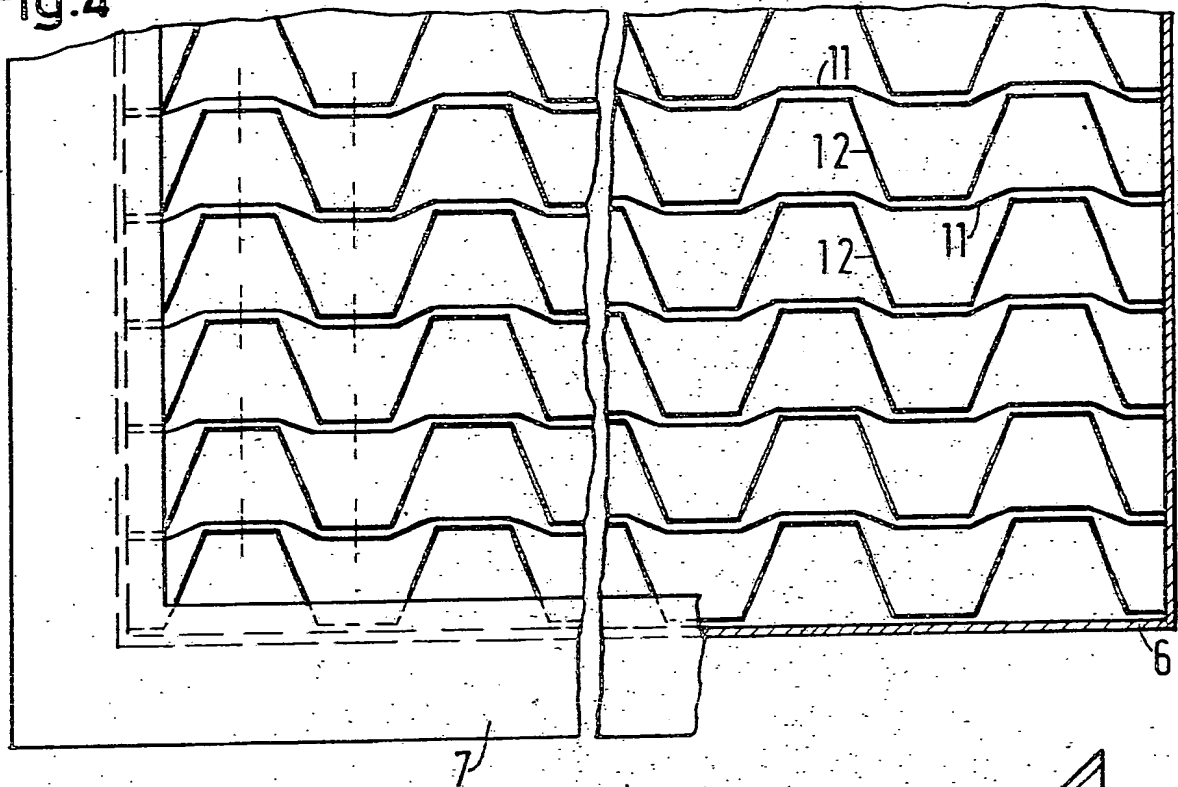


Fig.5

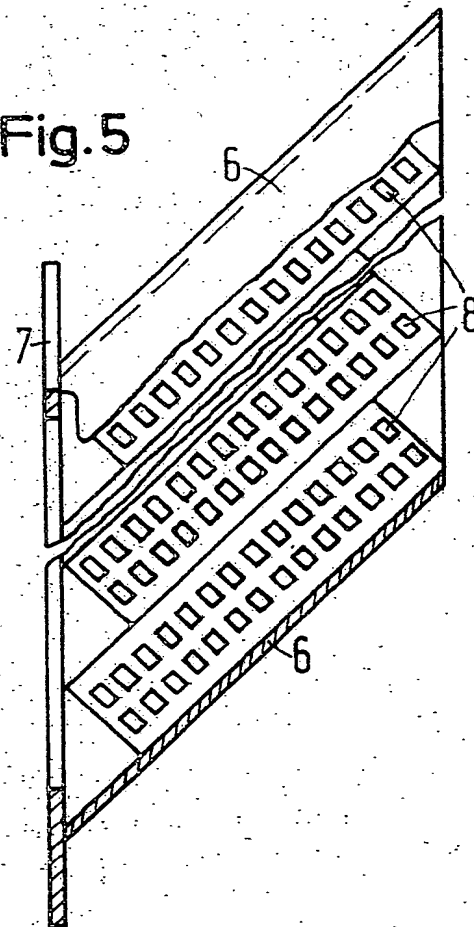
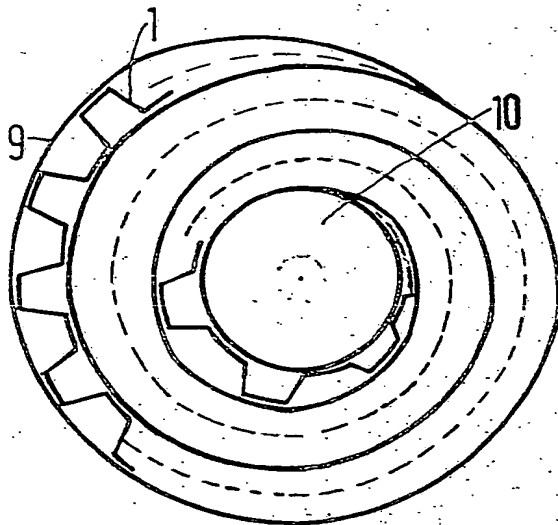


Fig.7



- 12 -

Fig.6

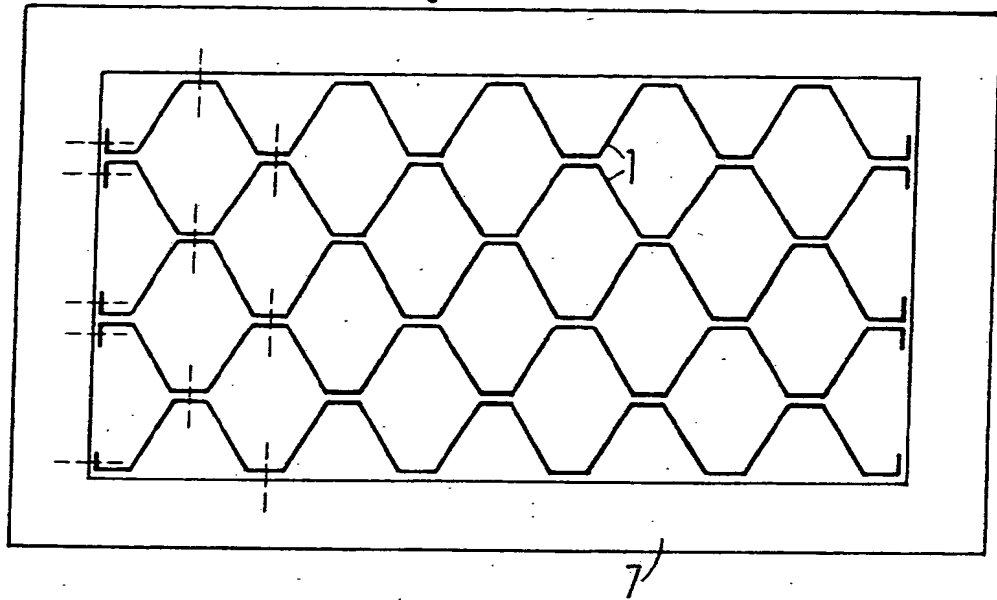
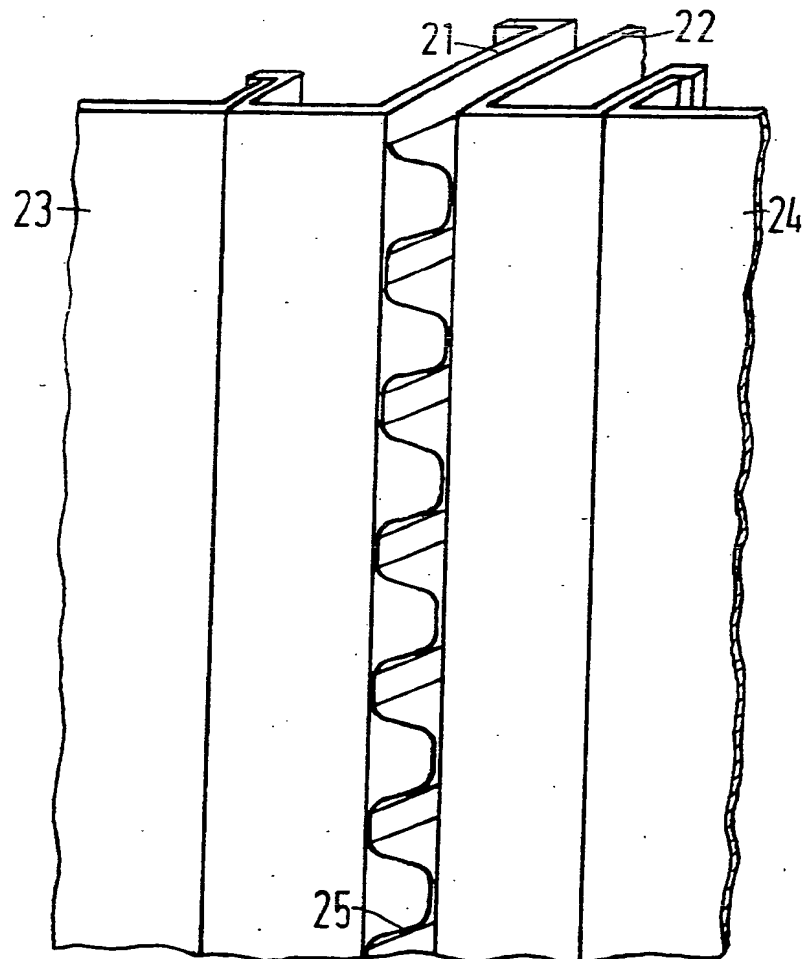


Fig.8



509821/0891